
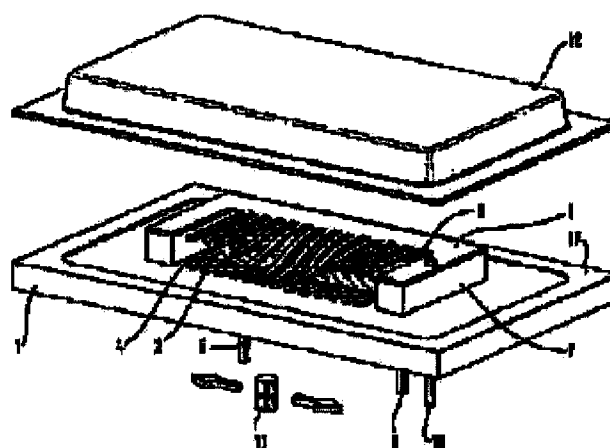


**PASSIVE MAGNETIC POSITION SENSOR****Publication number:** JP10160513**Publication date:** 1998-06-19**Inventor:** WALLRAFEN WERNER**Applicant:** MANNESMANN VDO AG**Classification:****- International:** G01B7/00; G01B7/02; G01B7/30; G01D5/165;  
G01D5/245; G01B7/00; G01B7/02; G01B7/30;  
G01D5/12; (IPC1-7): G01D5/245; G01B7/00**- European:** G01B7/00C; G01B7/02; G01B7/30; G01D5/165**Application number:** JP19970323171 19971125**Priority number(s):** DE19961048539 19961125**Also published as:** EP0844459 (A1)  
US6070337 (A1)  
DE19648539 (A1)  
EP0844459 (B1)[Report a data error here](#)**Abstract of JP10160513**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To generate a position signal having high resolution with a simple structure by keeping a resistance network in direct contact with a contact structure, and bringing a tongue-like spring member into contact with a contact face according to the position of a magnet. **SOLUTION:** A nonmagnetic substrate 1 holds a layered resistance path 2, and multiple conductor paths having contact faces 4 at the end sections are arranged in parallel with each other at uniform intervals below the resistance path 2. A spacer 4 is arranged in parallel with the resistance path 2 on the substrate 1, and a soft magnetic comb-shaped bending beam structure body 8 is fitted on it. The structure body 8 has cantilever-supported movable bending beams 9. When an operating voltage  $U_B$  is applied to the resistance path 2 via connection sections 5, 6, the beam 9 is brought into contact with a contact face 4 according to the position of a permanent magnet 11. The structure body 8 outputs a signal voltage  $U_{AUS}$  via a connection section 10. The voltage  $U_{AUS}$  is changed in the range of  $0-U_B$  V and indicates the position of the magnet 11. Position detection can be made with high resolution.



---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-160513

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 1 D 5/245

C 0 1 D 5/245

S

G 0 1 B 7/00

C 0 1 B 7/00

L

審査請求 未請求 請求項の数32 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-323171

(22) 出願日 平成9年(1997)11月25日

(31) 優先権主張番号 1 9 6 4 8 5 3 9 . 8

(32) 優先日 1996年11月25日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 390009416

マンネスマン ファウ デー オー アク  
チエンゲゼルシャフト

Mannesmann VDO AG

ドイツ連邦共和国 フランクフルト アム

マイン クルップシュトラッセ 105

(72) 発明者 ヴェルナー ヴァルラーフェン

ドイツ連邦共和国 ホーフハイム ツィム

ベルンシュトラッセ 2

(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

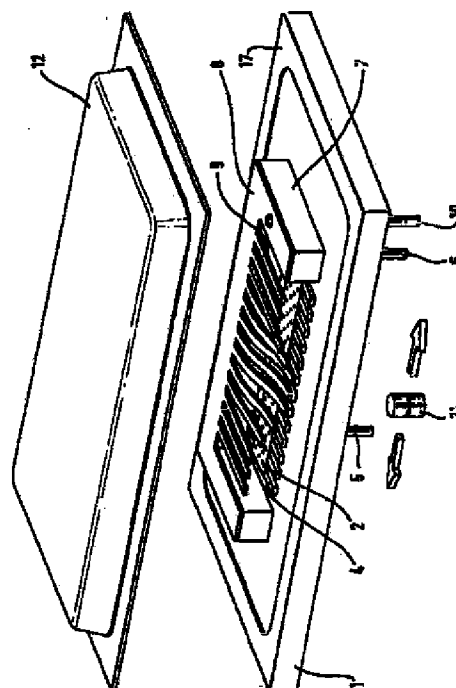
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パッシブな磁気的位置センサ

(57) 【要約】

【課題】 基板を有し、抵抗ネットワークと、該抵抗ネットワークに配属されかつ磁石装置の作用のもとで変位可能である接触構造体とを備え、電気的な接続が抵抗ネットワークと接触構造体との間に与えられるパッシブな位置センサを高い解像力を有し、わずかな摩擦で働き、簡単に製造できるようにすること。

【構成】 接触構造体が接触ばね構造体として構成され、抵抗ネットワークの結節点が同様に基板の上に取付けられた接触面と接続されており、接触ばね構造体が接触面に対してコンスタントな間隔で配置されており、該接触面が磁石装置の作用のもとで接触ばね構造体に接触させられるようになっており、少なくとも接触面と接触ばね構造体とが緊密なケーシング内に閉じ込められ、磁石装置が緊密なケーシングの外で移動可能であり、磁石装置の位置に関連して接触ばね構造体において階段状の出力信号が検出可能であること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を有し、該基板の上に取付けられた抵抗ネットワークと、該抵抗ネットワークに配属されかつ磁石装置の作用のもとで変位可能である接触構造体とを備え、磁石装置の位置に関連した電気的な接続が抵抗ネットワークと接触構造体との間に与えられるパッシブな位置センサにおいて、接触構造体が接触ばね構造体(8)として構成され、抵抗ネットワーク(2)の結節点と同様に基板(1)の上に取付けられた接触面(4)と接続されており、接触ばね構造体(8)が接触面(4)に対してコンスタントな間隔で配置されており、該接触面が磁石装置(11)の作用のもとで接触ばね構造体(8)に接触させられるようになっており、少なくとも接触面(4)と接触ばね構造体(8)とが緊密なケーシング(1, 12)内に閉じ込められ、磁石装置(11)が緊密なケーシング(1, 12)の外で移動可能であり、磁石装置(11)の位置に関連して接触ばね構造体(8)において階段状の出力信号が検出可能であることを特徴とする、パッシブな位置センサ。

【請求項2】 基板(1)の上に所定の間隔で導体路(3)が配置されており、各導体路(3)の端部が接触面(4)を形成している、請求項1記載の位置センサ。

【請求項3】 抵抗ネットワーク(2)が層状の抵抗路として構成されている、請求項1又は2記載の位置センサ。

【請求項4】 抵抗路(2)がメアンダ状の構造を有している、請求項3記載の位置センサ。

【請求項5】 接触面(4)がメアンダ状の構造に直接的に接続されている、請求項4記載の位置センサ。

【請求項6】 抵抗路(2)が薄膜技術で製作されている請求項3又は4記載の位置センサ。

【請求項7】 抵抗路(2)が厚膜技術で製作されている、請求項3又は4記載の位置センサ。

【請求項8】 導体路(3)が所定の間隔を有して完全に又は部分的に抵抗路(2)の上に配置されている、請求項2から7までのいずれか1項記載の位置センサ。

【請求項9】 導体路(3)が部分的に抵抗路(2)で覆われており、各導体路(3)の端部が接触面(4)を形成している、請求項2から7までのいずれか1項記載の位置センサ。

【請求項10】 抵抗ネットワーク(2)が個別の単個抵抗から成る、請求項1記載の位置センサ。

【請求項11】 単個抵抗がドーピングされた半導体材料から製作されている、請求項10記載の位置センサ。

【請求項12】 単個抵抗が個別に取付けられた固定抵抗である、請求項10記載の位置センサ。

【請求項13】 単個抵抗が個別の層抵抗である、請求項10記載の位置センサ。

【請求項14】 導体路(3)が抵抗ネットワーク(2)の単個抵抗よりも低オームに構成されている、請

求項1又は9記載の位置センサ。

【請求項15】 抵抗ネットワーク(2)が精度を高めるためにトリミングされている、請求項1又は6又は7又は10のいずれか1項記載の位置センサ。

【請求項16】 基板(1)の上に配置された接触面が貴金属層を有している、請求項1記載の位置センサ。

【請求項17】 基板(1)がセラミック、珪素、ガラス、エポキシドプリント配線板材料又は電気的に絶縁された金属基板から成っている、請求項1又は16記載の位置センサ。

【請求項18】 接触ばね構造体(8)が個別の接触ばね(18)から成っている、請求項1記載の位置センサ。

【請求項19】 接触ばね構造体(8)が一体の曲げビーム構造体である、請求項1記載の位置センサ。

【請求項20】 接触ばね構造体(8)が軟磁性材料から成っている、請求項18又は19記載の位置センサ。

【請求項21】 接触ばね構造体(8)が非磁性材料から成り、該材料が少なくとも1つの磁性層を備えている、請求項18又は19記載の位置センサ。

【請求項22】 接触ばね構造体(8)が少なくともその電気的な接触面に貴金属層を備えている、請求項18, 19, 20又は21記載の位置センサ。

【請求項23】 接触ばね構造体(8)の少なくとも2つの接触ばね(9)が同時に磁石装置(11)で作動される、請求項18から22までのいずれか1項記載の位置センサ。

【請求項24】 接触ばね構造体(8)と基板(1)とが同じ材料から製作されている、請求項1から23までのいずれか1項記載の位置センサ。

【請求項25】 絶縁する基板(1)がケーシングカバー(12)によって閉じられるケーシング壁として役立つ、請求項1又は16又は17記載の位置センサ。

【請求項26】 基板(1)とケーシングカバー(12)とが温度膨張係数が同じであるか似ている材料から成っている、請求項25記載の位置センサ。

【請求項27】 ケーシングカバー(12)と基板(1)とが緊密にろう接されているか溶接されているか又は接着されている、請求項25又は26記載の位置センサ。

【請求項28】 基板(1)と接触ばね構造体(8)とが半導体材料から成っている、請求項24記載の位置センサ。

【請求項29】 基板(1)と接触ばね構造体(8)とがプラスチックケーシング内に密にカプセル化されている、請求項28記載の位置センサ。

【請求項30】 磁石装置(11)がケーシング(1, 12)の外面对し所定の力で負荷され、磁石装置(11)がケーシング(1, 12)に軽く接触して運動可能である、請求項1記載の位置センサ。

【請求項31】 前記負荷が磁石装置(11)を同時に受容するために役立つばね部材(14)によって生ぜしめられる、請求項30記載の位置センサ。

【請求項32】 抵抗ネットワーク(2)の少なくとも1つの電気的な接続部(5)と接触ばね構造体(8)の1つの電気的な接続部(10)とがシールされて外へ導き出されている、請求項1記載の位置センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、基板を有し、該基板の上に取付けられた抵抗ネットワークと、該抵抗ネットワークに配属されかつ磁石装置の作用のもとで変位可能である接触構造体とを備え、磁石装置の位置に関連した電気的な接続が抵抗ネットワークと接触構造体との間に与えられるパッシブな位置センサに関する。

【0002】

【従来技術】このような位置信号発生器はDE4309442C2号明細書によって公知である。この場合、抵抗ネットワークと接触構造体は基板の上に配置されている。動かされた対象物の位置に相当する出力信号が取出される抵抗ネットワークと接触構造体との間の電気的な接続は、導電性である第2の基板を介して行なわれる。位置が検出される運動する対象物に結合された磁石装置によって、一方又は他方の基板は、両方の基板が接触し、かつ抵抗ネットワークと接触構造体との間に電気的な接続が生じるように変位させられる。

【0003】抵抗ネットワークと接触構造体とが交互に配置されていることに基づき、位置センサの解像力は制限されている。電気的な接続を得るためには2つの接触移行箇所が存在しているので、このような接触系は、常に信頼できるものではない。

【0004】

【発明の課題】本発明の課題は、確実にかつ少ない摩擦で働き、高い解像力を有しかつ構造的に簡単に実現できる位置信号発生器を実現することである。

【0005】

【課題を解決する手段】本発明の課題は、接触構造体が接触ばね構造体として構成されておりかつ抵抗ネットワークの結節点が同様に基板の上に配置された接触面と接続されており、接触ばね構造体が接触面に対して一定の間隔をおいて配置されており、該接触面が磁石装置の作用のもとで接触ばね構造体と接触させられるようになっており、少なくとも接触面と接触ばね構造体とが緊密なケーシング内に閉じ込められており、磁石装置が緊密なケーシングの外側で運動可能であり、磁石装置の位置に関連して接触ばね構造体において階段状の出力信号が取出し可能であることにより解決された。

【0006】

【発明の効果】本発明の利点は位置センサが高い接触信頼性と共に高い解像力を有していることである。何故な

らばこの場合には抵抗ネットワークと接触構造体とが直接的に接触しているからである。この場合、接触ばね構造体は何らかの形式で舌状のばね部材を有し、このばね部材が個別に形成されているのか又は複数のばね部材の複合体として一体の構造体として構成されているのかとは関係なくあらゆる構造体であることができる。接触性の改善は基板の上に施された接触面によって行なうことができる。これによって小さな寸法しか持たない位置センサには振動のない頑丈な構造を与えることが可能になる。これは特に自動車の使用にとって有利である。この位置センサは2極の加減抵抗器としても3極のポテンシオメータとしても多面的に使用可能である。

【0007】抵抗ネットワークは層状の抵抗路として薄膜又は厚膜技術で実現するかもしくは珪素又はゲルマニウムのようなドーピングされた半導体材料から成る個別の抵抗により、個別に取付けられた固定抵抗又は個別の層抵抗によって実現される。精度を高めるためには抵抗ネットワークはトリミングされることができる。

【0008】有利には接触面は完全に又は部分的に抵抗ネットワークの上に配置された導体路によって形成することができる。

【0009】これに対して択一的に導体路を、所定の間隔をおいて基板の上に直接的に配置することもできる。この導体路は部分的に抵抗ネットワークで覆われている。各導体路の覆われていない部分は接触面を形成する。

【0010】特に抵抗ネットワークを層状の抵抗路として実現した場合には、導体路は出力信号の正確な取出しを可能にする。

【0011】接触抵抗の信頼性をさらに改善するためには、基体の上と接触ばねの上とにある接触面は貴金属層を備えていることができる。

【0012】この場合、導体路は抵抗ネットワークの単個抵抗よりも低オームに構成されている。

【0013】この場合、非導電性の基板はセラミック、ガラス又はプラスチックプレートから成っている。しかしながら珪素及びエポキシド導体板材料のような他の材料も考えられる。又、電気的に絶縁された金属製基板も使用可能である。

【0014】有利にはケーシングはケーシング壁としての絶縁された基板から構成され、ケーシングカバーにより閉じられている。

【0015】択一的に基板と接触ばね構造体はプラスチックケーシング内に緊密に射出成形されていることもできる。

【0016】別の構成は従属項に記載されている。

【0017】

【実施の形態】本発明は種々異なる形態で実施することができる。すべての図面において同じ部分は同じ符号で示されている。

【0018】図1にはポテンシオメータの形をした、厚膜配置をベースとした直線的なパッシブな磁気的な位置センサの構造が概略的に示されている。

【0019】非磁性の基板1は層状の抵抗器2の形をした抵抗ネットワークを保持している。この抵抗路2は電気的な接続部5と6との間を延びている。

【0020】図2から判るように抵抗路2の下には均等な間隔をおいて基板の上に互いに平行に複数の導体路3が配置されている。これらの導体路3は抵抗路2に対して直角に基板の上に直接的に施されている。導体路3は部分的に抵抗路2によって覆われている。この場合、各導体路3の端部は金又は銀で被覆された接触面4を形成している。

【0021】図3の断面図からは、導体路3が抵抗路2この範囲では完全に抵抗路2によって取囲まれ、確実な電気的な接触が保証されている。図1によれば基板1の上には抵抗路2に対して平行にスペーサ7が配置されているこのスペーサ7の上には軟磁性のシート2の形をした一体の構形の曲げビーム構造体8が取付けられている。

【0022】これに対して択一的に曲げビーム構造体8は磁気的な層を備えた非磁性の材料から成っていることもできる。

【0023】軟磁性の構形の曲げビーム構造体8は片側で支持された自由に運動可能な曲げビーム9から成っている。曲げビーム9は接触抵抗を減じるために金又は銀層で被覆されている。

【0024】スペーサ7は曲げビーム構造体8の自由に運動可能な端部を接触面4に対し、規定された間隔に保つ。

【0025】曲げビーム9の自由に運動可能な端部は接触面4と重なるように配置されている。この場合、軟磁性のシートとして構成された曲げビーム構造体8自体は導電性でありかつ外に位置する電気的な接続部10と接続されている。

【0026】抵抗路2は、すでに説明したように、接続部5と6とを介して電気的にアース及び稼働電圧UBに接続されている。位置信号発生器の信号電圧UAUSは曲げビーム構造体8に接続された電気的な接続部10を介して検出可能である。信号電圧UAUSは0VからUBまでの範囲で変化可能でありかつ永久磁石11の位置を表わす。

【0027】ケーシング1、12の外側に、抵抗路2を保持する基板1の反対側に対して可動に配置された永久磁石11は、接触面4と片側で支持された曲げビーム9の自由に運動できる端部との重なり範囲で動かされる。この場合、永久磁石11はケーシングの外側、例えば基板外側に沿って接触運動するようにばねで付勢されていることができる。

【0028】位置センサの構造は図4に平面図と側面図で示されている。

【0029】現場でクリップ止め装置24を用いて固定される位置センサは、基板1とケーシングカバー12と電気的な接続部5、6、10だけで示されている。永久磁石11は板ばね14の開口13の範囲で摩擦接続でスリーブ15内に配置されている。板ばね14は磁石固定部とは反対側の端部で、運動する対象物に結合された回転軸16を取囲んでいる。又、板ばね14を直線移動させることによって直線的な位置測定も可能である。

【0030】曲げビーム構造体8の曲げビーム9の自由に運動可能な端部は、永久磁石11の磁場で、接触面4の上に引き付けられて接触させられる。永久磁石11の位置に相応して、抵抗ネットワークのその位置に属する抵抗への電気的な接続が生ぜしめられ、この位置に相応する信号電圧UAUSが検出される。この場合には図5に示されているような階段状の出力信号が生ぜしめられる。

【0031】永久磁石11の幅は、曲げビーム構造体8の並んで位置する複数の自由に運動可能な端部9が対応する接触面に同時に接触させられ、ひいては過剰的に作用し、したがって万が一接触が中断した場合に測定システムの信号の完全な欠落にならないようになっている。

【0032】これは図10の位置センサの電気的な代替回路図でもう一度示されている。

【0033】抵抗ネットワーク2の単個抵抗は既述のように抵抗路又は個別の単個抵抗として構成されていることができる。

【0034】曲げビーム部材9が導体路3における接触面4に接触することによりスイッチ23が閉鎖し、これによって出力信号UAUSが生ぜしめられる。

【0035】スペーサ7は耐温性でかつガスを発生しない自己接着性のシートによって曲げビーム構造体8にも、絶縁する基板1にも固定されている。直接的な電気的な接続を得るためにはスペーサを金属から構成することができる。

【0036】スペーサ7は有利には基板1と同じ材料から製造することができる。

【0037】さらに横に曲げられた曲げビーム構造体8を、接触面4に対する曲げビーム9の間隔を得るために使用することもできる。

【0038】抵抗路2と軟磁性のシート8を保持する、絶縁する基板1はセラミック板から成っている。しかしながらガラス又はプラスチック保持体又はガラス又は絶縁被覆された金属板並びに珪素又はエポキシ導体板材料を使用することもできる。

【0039】抵抗路2、接触面4を有する導体路3、スペーサ7並びに曲げビーム構造体8を保持する絶縁された基板1は、ケーシングカバー12で閉鎖される位置センサのケーシング壁としても用いられる。

【0040】1つの実施態様においてはスペーサ7と曲げビーム構造体8はケーシングカバー12で絶縁する基

板1に対して押し付けられ、ひいてはその位置が固定されている。

【0041】ケーシングカバー12と基板1の材料は同じもしくは似たような温度係数を有し、ろう接、溶接又は接着される。

【0042】金属製のケーシングカバー12を使用した場合にはカバーは腐蝕防止のため及びろう接性の改善のために完全に亜鉛メッキされていることができる。

【0043】金属製のケーシングカバー12の代りに金属化されたろう接可能なセラミックカバーを使用することもできる。

【0044】別の可能性はケーシングカバー12を基板1に接着剤又は溶融シートで接着することである。

【0045】絶縁する基板1の上の環状の縁としての金属化された層17は、位置センサをカプセル化するために役立つ。ろう接性を改善するためには前記層17は亜鉛メッキされる。

【0046】電気的な接続部5、6、10を実現するためには、絶縁する基板1を通してピンが案内されかつそこで気密に、ひいては耐腐蝕性に抵抗路2もしくは曲げ構造体8にろう接又は溶接される。

【0047】しかしながら択一的に、接続線をそれぞれ1つの緊密なガラス導通部を介して外へ導き出されていてもよい。この場合には各ガラス導通部は基板1を通して又はケーシングカバー12を通して案内される。

【0048】別の実施形態においては、図9に示されているように電気的な接続部、例えば基板1（又はケーシングカバー12）における接続部5は導通孔をろう材20で充たすことで閉鎖することにより、接続線なしでシールされている。発生するろう接点20bは同時に、外から導かれた線21のための電気的な接続部としても役立つ。これによって湿気が導通孔を通して位置センサ内へ侵入することが確実に阻止される。抵抗ネットワーク2は基板1の上にある接続導体路19を介してろう点20aと接続されている。

【0049】環状の縁22の範囲においては、基板1とケーシングカバー12は既に述べたように金属化された層17を介してろう接、溶接又は接着されている。

【0050】記述した一体の曲げビーム構造体8の代りに個別の曲げビーム部材18を使用することもできる（図6）。

【0051】この曲げビーム部材18も軟磁性のシートから成り、導電的に構成されている。これらの曲げビーム部材18は自己接着性のシートでスペーサ7に固定されている。曲げビーム部材18には、それが固有のばね力によって、付加的な補助手段なしで、磁気作用が消滅したときに戻るような寸法が与えられている。この自動的な戻りは先きに述べた曲げビーム構造体にもあてはまる。

【0052】曲げビーム部材18は位置信号UALSを発

信するためにタップ部10と電気的に接続されている。この曲げビーム部材18は軟磁性材料から成っているか又は磁性層を有する非磁性材料から成っていることができる。この場合、曲げビーム部材は同様に部分的に貴金属層で被覆されている。

【0053】しかしながら記述した位置センサはポテンシオメータとして使用可能である許りではなく、加減抵抗として用いることもできる。

【0054】図7から判るように、この場合には、抵抗路2は接続部5と接続されかつ曲げビーム構造体は抵抗信号を取出すためのタップ部10に接続されている。

【0055】磁気的な位置センサをポテンシオメータとして構成した場合にも加減抵抗として構成した場合にも、この位置センサは容易に厚膜技術で製作可能である。この場合、膜の厚さは5〜50 $\mu\text{m}$ である。幅はほぼ0.2mmで長さはほぼ100mmである。膜は公知の厚膜技術でスクリーン印刷により施されかつ次いで焼入れされる。

【0056】位置センサの抵抗ネットワーク2は基板の上に薄膜技術によって製作することもできる。この場合には膜厚さは通常0.5から2 $\mu\text{m}$ であって、膜幅は5 $\mu\text{m}$ と5mmとの間で選ばれるのに対し、膜長さは1mmから100mmである。

【0057】導体路3は基板1と抵抗路2の間に位置するか又は抵抗路2が基板1の上に直接配置され、導体路3が記述した構造で抵抗路2の上に配置されていることができる。この利点は、導体路3の全面が接触面として記述した形式で使用できることである。さらに抵抗路2と接触面4とはを1つのレイアウトで基板の上に施されていることができる。

【0058】別の実施形態においては抵抗ネットワーク2はn個の単個抵抗2の直列接続から成っている。各抵抗結節には1つの接触面4が導体路3を介して配属されている（図8）。

【0059】この場合、接触面4と個別の抵抗2は種々異なる材料から成っている。この場合、抵抗2は少なくともファクタ10だけ導体路3よりも高オームに構成されている。

【0060】抵抗2自体はこの場合にはドーピングされた半導体材料、例えば珪素又はゲルマニウムから成りかつ公知の半導体製造プロセスで製造することができる。

【0061】製作誤差を減少させるためには膜又は単個抵抗はトリミングされることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ポテンシオメータとしての本発明の位置センサの第1実施例を示した図。

【図2】抵抗路を導体路と共に示した平面図。

【図3】抵抗路を導体路と共に示した断面図。

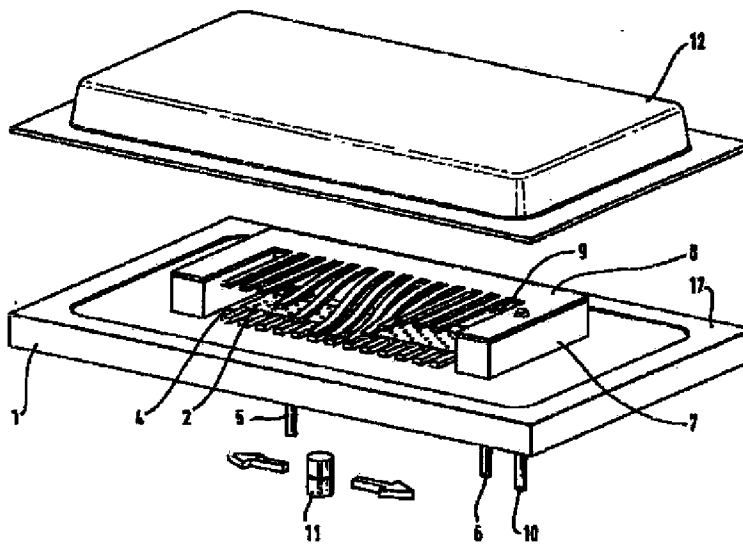
【図4】運動可能な対象物における磁石装置の配置を示した図。

【図5】本発明の位置センサの出力信号を示した図。  
 【図6】個別の曲げビーム部材を有する本発明による位置センサを示した図。  
 【図7】加減抵抗器としての本発明の位置センサを示した図。  
 【図8】別個の抵抗の形をした抵抗ネットワークを示した図。  
 【図9】電気的な接続の接触状態を示した図。  
 【図10】位置センサの電気的な代替回路図。  
 【符号の説明】

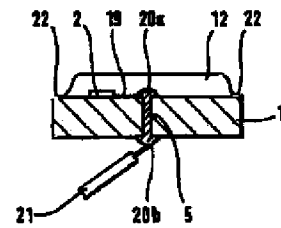
1 基板  
 2 抵抗路  
 3 導体路  
 4 接触面  
 5, 6 接続部

7 スペーサ  
 8 曲げビーム構造体  
 9 曲げビーム  
 10 接続部  
 11 ポテンシオメータ  
 12 ケーシングカバー  
 13 開口  
 14 板ばね  
 15 スリーブ  
 16 回転軸  
 17 層  
 18 曲げビーム部材  
 19 接続導体路  
 20a, 20b ろう点  
 21 線

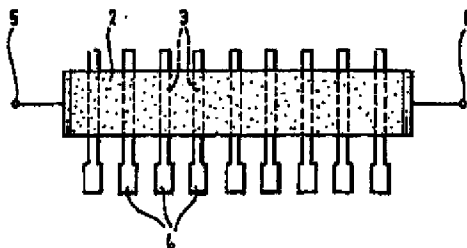
【図1】



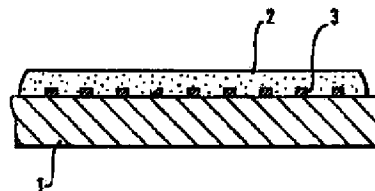
【図9】



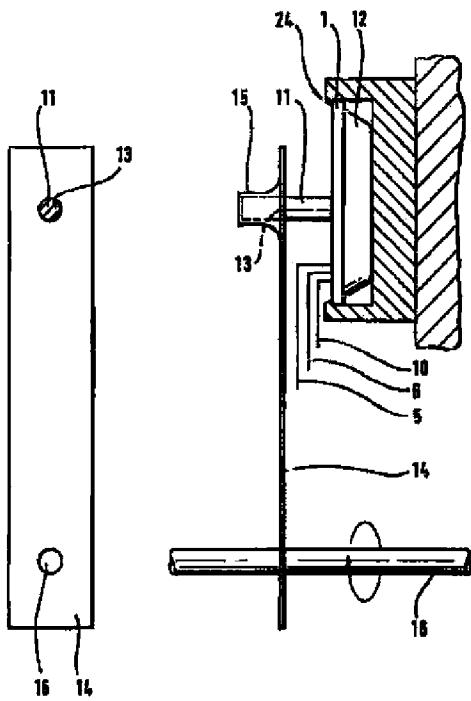
【図2】



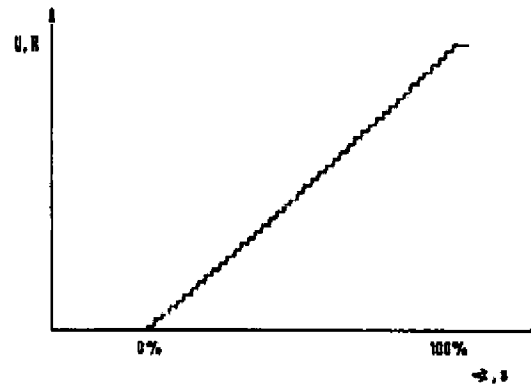
【図3】



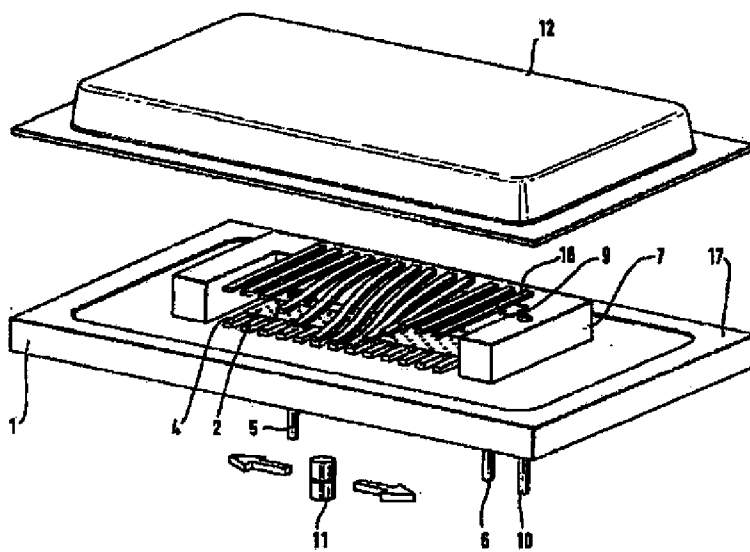
【図4】



【図5】

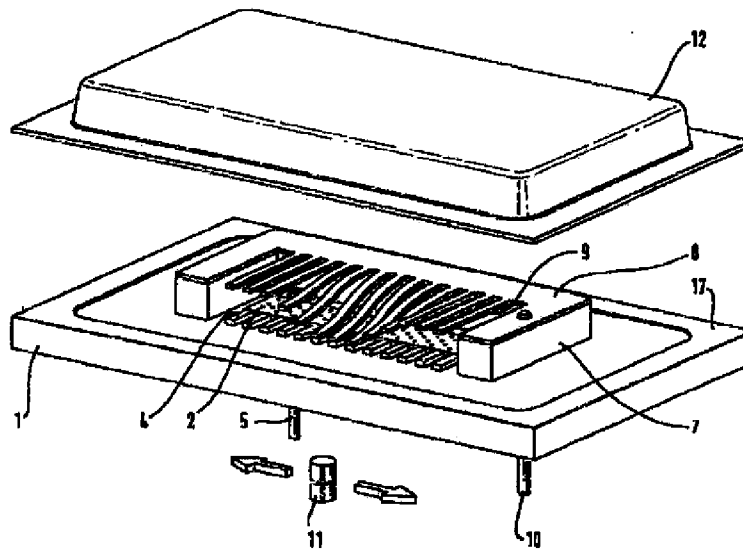


【図6】

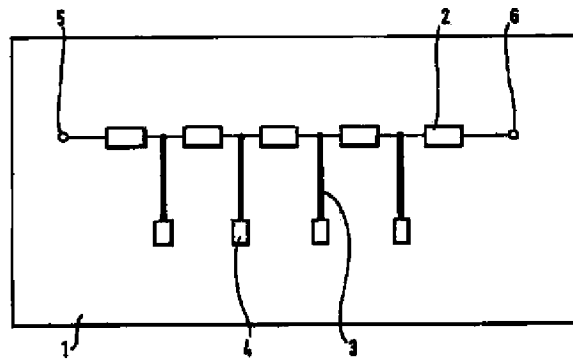




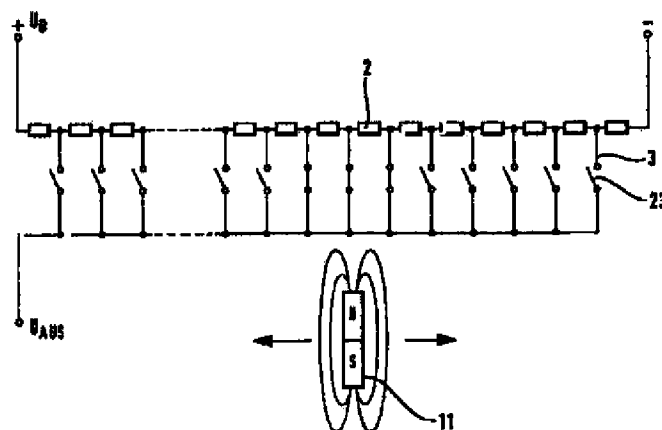
【☒7】



【例8】



【図10】



フロントページの続き

(71)出願人 390009416

Kruppstrabe 105, Fran  
kfurt am Main, BRD